



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 17 DEC. 2001

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30
www.inpi.fr





INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 17-01-2001 LIEU N° D'ENREGISTREMENT 0100630 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 17 JAN. 2001		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN Christian DIERNAZ Service SGD/LG/PI - LAD 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09	
Vos références pour ce dossier (facultatif) P10-1305/CHD			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Pneumatique avec au moins un bourrelet à siège incliné vers l'extérieur et un flanc avec anneau additionnel.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date Pays ou organisation Date Pays ou organisation Date <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input checked="" type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		Société de Technologie MICHELIN	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		4 . 1 . 4 . 6 . 2 . 4 . 3 . 7 . 9	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	23 rue Breschet	
	Code postal et ville	63000	CLERMONT-FERRAND
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI 17-01-2001 99 0100630		DB 540 W / 260899	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		P10-1305/CHD			
6 MANDATAIRE					
Nom					
Prénom					
Cabinet ou Société		Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 7107 et 7112			
Adresse	Rue	23 place des Carmes Déchaux			
	Code postal et ville	63040	CLERMONT-FERRAND CEDEX 09		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		04 73 10 78 34			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		04 73 10 86 96			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
7 INVENTEUR (S)					
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée			
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)			
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non			
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (<i>joindre un avis de non-imposition</i>) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (<i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i>):			
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		1			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Christian DIERNAZ - Salarié MFPM				VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

REMISE DES PIÈCES DATE 17-01-2001 LIEU 99 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0100630		Réservé à l'INPI	
Vos références pour ce dossier (facultatif) P10-1305/CHD			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N°	
		Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N°	
		Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N°	
5 DEMANDEUR			
Nom ou dénomination sociale		MICHELIN Recherche et Technique S.A.	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	Route Louis Braille 10 et 12	
	Code postal et ville	1763	GRANGES-PACCOT
Pays		SUISSE	
Nationalité		Suisse	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
5 DEMANDEUR			
Nom ou dénomination sociale			
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Pays			
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Christian DIERNAZ - Salarié MFPM		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	

La présente invention concerne un pneumatique à armature de carcasse formée d'au moins une nappe éléments de renforcement parallèles entre eux dans la nappe, et plus particulièrement les flancs et/ou bourrelets d'un tel pneumatique.

5 Les brevets français FR 2 699 121 et FR 2 716 645 décrivent un pneumatique à armature de carcasse radiale de faible rapport H/S, H étant la hauteur du pneumatique sur jante et S sa largeur axiale maximale, destiné à être monté sur une jante dont au moins un siège est incliné vers l'extérieur et prolongé axialement à l'extérieur par une saillie de faible hauteur. Ledit pneumatique comporte au moins
10 un bourrelet présentant les caractéristiques suivantes :

a) le profil méridien de la fibre moyenne de l'armature de carcasse est tangent à la tringle d'ancrage de l'armature de carcasse en un point T tel que la tangente TT' fasse avec une parallèle avec l'axe de rotation du pneumatique un angle \emptyset , ouvert radialement et axialement vers l'extérieur, au moins égal à 70°,

15 b) il est destiné à être monté sur une jante telle que décrite dans les brevets cités, c'est-à-dire présentant la particularité d'avoir au moins un siège de jante incliné vers l'extérieur, ledit siège étant prolongé axialement à l'intérieur soit par un rebord de jante soit par le fond de jante sur lequel est posé un appui de soutien de bande de roulement, une face latérale dudit appui étant utilisée comme rebord de jante, et ledit
20 siège étant prolongé axialement à l'extérieur par une saillie ou hump de faible hauteur ;

c) le contour extérieur du bourrelet a un profil adapté au profil de la jante de montage ci-dessus, et ledit bourrelet a la particularité d'avoir un talon disposé axialement à l'intérieur alors que la pointe de bourrelet est disposée axialement à
25 l'extérieur.

Lorsque la paroi axialement extérieure dudit bourrelet est en retrait axial par rapport à l'extrémité axialement la plus à l'extérieur de la jante, le type de pneumatique décrit ne protège pas les éléments métalliques axialement les plus
30 extérieurs de la jante contre les agressions causées par les trottoirs en roulage urbain.

Le dit problème peut être résolu par l'adaptation de la forme axialement extérieure de la pointe du bourrelet, adaptation conduisant à recouvrir le bord de saillie extérieure de la jante par une masse ou protubérance plus ou moins importante de caoutchouc de qualité appropriée, la largeur axiale maximale du contour extérieur de la pointe de bourrelet étant supérieure à l'encombrement ou largeur axiale maximale de la jante de montage.

Le brevet FR 2 779 386 enseigne de munir la protubérance axialement extérieure dudit bourrelet d'incisions de largeur non nulle, de profondeur au plus égale à 5 mm et disposées circonférentiellement parallèles entre elles, ce qui permet de minimiser les conséquences des agressions par les trottoirs sur ladite protubérance axialement extérieure du bourrelet, qui est très sensible d'une part à l'abrasion lorsque le pneumatique frotte sur le trottoir, et d'autre part à l'arrachement de parcelles de gomme suite à l'initiation et la propagation de coupures et/ou cassures.

En même temps que la diminution des glissements entre la paroi extérieure d'une protubérance du fait de la présence de nombreuses lamelles de caoutchouc, il apparaît que la propagation de la dégradation de la masse de caoutchouc est minimisée par la dite présence, ce qui conduit à une atténuation très nette de la perception visuelle des dégâts occasionnés.

La demande FR 2 788 239, en vue de minimiser les phénomènes de déroulement d'armature de carcasse autour de l'élément annulaire de renforcement de talon de bourrelet, préconise la modification de l'angle ϕ que fait la tangente TT', au point de tangence T du profil méridien d'armature de carcasse avec l'élément annulaire du bourrelet, avec l'axe de rotation, ledit angle ϕ étant compris entre 45° et 70°.

L'inclinaison supérieure du profil méridien d'armature de carcasse dans sa partie située dans la zone des bourrelets permet aussi une moindre dégradation des parois axialement extérieures des bourrelets, en particulier les bourrelets placés à

l'extérieur de la voiture, mais aussi entraîne de multiples inconvénients et en particulier une forte diminution des rigidités radiale, transversale et longitudinale, ce qui n'est pas sans conséquence sur le comportement du véhicule équipé de tels pneumatiques.

5

Afin d'obtenir un pneumatique, considéré monté sur une jante, ayant au moins un siège incliné vers l'extérieur, présentant des rigidités non dégradées tout en permettant aux bourrelets du pneumatique et à la jante de ne pas être endommagés par les chocs et/ou rapages de toutes natures, l'invention propose de combiner le
10 profil méridien d'armature de carcasse à tangente 45° - 70° avec une structure particulière de flanc dite à anneau incorporé.

15

Le pneumatique, conforme à l'invention, comprenant au moins deux bourrelets réunis à une bande de roulement par l'intermédiaire de deux flancs, au moins le premier bourrelet ayant un siège dont la génératrice a son extrémité axialement
intérieure sur un cercle de diamètre supérieur au diamètre du cercle sur lequel se trouve son extrémité axialement extérieure, et une armature de carcasse formée d'au moins une nappe, ancrée dans ledit premier bourrelet à au moins un élément
annulaire d'ancrage de bourrelet et dont le profil méridien, lorsque le pneumatique
20 est monté sur sa jante de service et gonflé à sa pression recommandée, a une tangente TT' au point de tangence T dudit profil avec l'élément d'ancrage dudit premier bourrelet faisant avec l'axe de rotation un angle ϕ_2 ouvert vers l'extérieur au plus égal à 70° , est caractérisé en ce que le flanc prolongeant radialement ledit premier bourrelet comprend un anneau additionnel de flanc inextensible situé
25 axialement à l'intérieur d'au moins une nappe d'armature de carcasse, nappe dite axialement extérieure, un profilé de mélange caoutchouteux étant radialement situé entre l'élément annulaire d'ancrage de bourrelet et l'anneau additionnel de flanc, et axialement situé à l'intérieur de la nappe axialement extérieure.

La nappe de carcasse peut être radiale, c'est-à-dire une nappe formée d'éléments de renforcement parallèles entre eux dans la nappe et faisant avec la direction circonférentielle un angle compris entre 80° et 90° . Elle peut être aussi formée d'éléments inclinés par rapport à la direction circonférentielle en faisant un angle pouvant être compris entre 60° et 80°

Il faut entendre par élément annulaire d'ancrage de bourrelet tout élément de renforcement qui permet de reprendre les efforts de tension d'armature de carcasse sous l'effet de la pression de gonflage. Ledit élément peut être, comme connu en soi, une tringle, en général formée de fils ou câbles circonférentiels, ou plus généralement un empilement de plusieurs bandes de fils ou câbles faisant avec la direction circonférentielle un angle nul ou au plus égal à 10° . L'ancrage se fait, comme connu, par adhésion, sur une longueur suffisante de l'armature de carcasse sur l'élément annulaire et la surface d'adhésion peut être sous forme semi-torique ou torique (l'ancrage est alors réalisé par enroulement autour de l'élément annulaire), ou être une surface cylindrique, tronconique ou sous forme de couronne circulaire (l'ancrage est alors réalisé par insertion de l'armature de carcasse entre des bandes ou amas de fils ou câbles circonférentiels ou quasi-circonférentiels).

L'anneau additionnel de flanc est inextensible, c'est-à-dire un anneau qui, sous une force de tension circonférentielle égale à 10% de sa force de rupture, présente un allongement relatif au plus égal à 1%. Ledit anneau peut se présenter sous plusieurs formes : il peut être un monofilament plus ou moins important en dimensions de section transversale ; il peut être sous forme d'un ensemble câblé, que ce soit une tringle ou un câble proprement dit ; il peut être sous forme d'empilement de bandes de fils ou câbles circonférentiels, l'empilement pouvant être parallèle au plan équatorial ou parallèle à un plan radial. Le matériau employé pour la réalisation dudit anneau peut être de l'acier ou du polyamide aromatique ; ledit anneau peut aussi être constitué de deux matériaux.

Dans la combinaison revendiquée, ledit anneau additionnel de flanc est préférentiellement situé radialement à une distance de la base du bourrelet au plus égale aux deux tiers de la hauteur H sur jante du pneumatique, ce qui permet de conserver l'intégralité des propriétés anti-décoincement du dit premier bourrelet.

5

La rigidité transversale du pneumatique est en partie fonction de l'inclinaison de la droite joignant les deux centres de gravité des sections méridiennes des tringle d'ancrage et anneau de flanc : ledit segment de droite fait de manière avantageuse un angle ϕ_1 ouvert vers l'extérieur d'au plus 70° avec la direction axiale.

10

Quant au profilé caoutchouteux radialement entre l'élément annulaire d'ancrage et l'anneau additionnel de flanc, il est composé d'au moins un mélange possédant une dureté Shore A au moins égale à 65 points, de manière à présenter une bonne résistance aux efforts de compression. Un deuxième mélange de dureté Shore A inférieure à 65 points peut être utilisé : dans ce cas le mélange à forte dureté Shore est radialement le plus proche de l'anneau additionnel de flanc alors que le mélange à faible dureté Shore A est radialement le plus proche de l'élément annulaire d'ancrage, ce qui facilite le montage du pneumatique sur sa jante de service.

15

Les propriétés d'anti-décoincement sont améliorées par un ancrage par enroulement autour d'une tringle à section quasi-circulaire, pour former un retournement s'étendant dans un profilé de mélange caoutchouteux de forte dureté Shore A, profilé sous forme de coin de section transversale correspondant à un secteur circulaire. Le dit profilé est connu, et particulièrement décrit dans le brevet FR 2 716 645. Le retournement de la nappe de carcasse peut être sensiblement rectiligne et avoir une longueur sensiblement égale à la longueur des côtés du profilé de caoutchouc sous forme de coin. Il peut être situé à l'intérieur dudit profilé, il peut former soit le côté radialement interne, soit le côté radialement externe dudit profilé, étant entendu qu'il faut admettre par convention que le retournement est dans les derniers cas considéré comme s'étendant dans le profilé. De manière préférentielle,

25

30

le retournement de la nappe d'armature de carcasse aura une longueur telle qu'il sera en contact avec le périmètre total du profilé ou coin ; il formera ainsi les deux côtés radialement externe et interne du profilé de caoutchouc ainsi que le côté opposé au sommet ou centre dudit profilé, et son extrémité sera située axialement au-delà du point d'intersection des deux côtés externe et interne. La partie du retournement
5 immédiatement adjacente à la partie dudit retournement enroulée autour de la tringle, peut former en premier lieu le côté radialement externe du profilé ou coin, puis ensuite le côté opposé au sommet dudit profilé, puis en dernier lieu le côté radialement interne pour se terminer au delà du point de jonction des deux côtés externe et interne. Elle peut aussi former d'abord le côté radialement interne du
10 profilé, puis le côté opposé au sommet dudit profilé, puis en dernier lieu le côté radialement externe pour se terminer de la même manière que précédemment.

L'armature de carcasse est avantageusement composée d'au moins deux nappes de carcasse, pouvant être formées d'éléments de renforcement radiaux ou croisés d'une
15 nappe à la suivante, la deuxième nappe de carcasse ou nappe axialement intérieure située axialement à l'intérieur de l'anneau additionnel de flanc et à l'intérieur du profilé radialement situé entre l'élément d'ancrage et ledit anneau additionnel. Selon que la première nappe de carcasse axialement extérieure est ancrée ou non à
20 l'élément d'ancrage de bourrelet avec retournement, la dite deuxième nappe peut être ancrée ou non audit élément d'ancrage.

Une meilleure protection des flancs et bourrelets est assurée si axialement à l'intérieur de la nappe de carcasse la plus axialement à l'intérieur est disposé un
25 profilé de caoutchouc sous forme de croissant, avec une épaisseur la plus forte sensiblement au niveau de la ligne de plus grande largeur axiale du pneumatique et la plus faible au niveau respectivement des bords d'armature de sommet et de l'élément d'ancrage.

Le deuxième bourrelet, si l'on considère que le premier bourrelet est le bourrelet du pneumatique qui se trouve axialement à l'extérieur du véhicule, axialement à l'intérieur du véhicule ne nécessite pas la même protection au niveau des agressions extérieures et n'exige pas les mêmes propriétés d'anti-décoincement. Bien que
5 bourrelets et flancs puissent être géométriquement parfaitement symétriques par rapport au plan équatorial, et de même constitution, il est judicieux en fonction des propriétés recherchées de créer une dissymétrie entre flancs et bourrelets des deux côtés du plan équatorial.

10 La dissymétrie peut aussi se concrétiser par l'adoption pour le deuxième bourrelet d'un profil ou contour extérieur usuel, c'est-à-dire avec une paroi axialement extérieure rectiligne, sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation et destinée à être en contact avec le rebord de jante axialement à l'extérieur de ladite jante, et axialement à l'intérieur dans le prolongement de ladite paroi un siège de bourrelet
15 incliné vers l'intérieur et destiné à entrer en contact avec le siège de jante.

Que ce soit un deuxième bourrelet à siège incliné vers l'extérieur ou un deuxième bourrelet à siège incliné vers l'intérieur, le profil méridien d'au moins la nappe formant l'armature de carcasse, axialement extérieure à l'anneau additionnel de
20 flanc, peut être identique dans les deux bourrelet et flanc ou différent. Il est avantageux, pour optimiser les rigidités de bourrelet et flanc, de conférer à ladite nappe de carcasse, ancrée dans le deuxième bourrelet à l'élément d'ancrage, un profil méridien dont la tangente au point de tangence dudit profil avec ledit élément fait avec l'axe de rotation un angle au moins égal à 20° et différent de, et
25 préférentiellement supérieur à, l'angle que fait la tangente au profil méridien de la nappe ancrée à l'élément d'ancrage dans les premiers bourrelet et flanc.

La dissymétrie peut se concrétiser par l'adoption, pour les deuxièmes bourrelet et flanc, d'un flanc sans anneau additionnel de flanc, ce qui conduit à la possibilité
30 d'avoir dans les deuxièmes bourrelet et flanc un profil méridien de nappe de

carcasse dont la tangente au point de tangence avec l'élément d'ancrage du deuxième bourrelet fait avec l'axe de rotation un angle ouvert vers l'extérieur supérieur à 70° et au plus égal à 90°.

- 5 Que ce soit un deuxième bourrelet avec un siège incliné vers l'extérieur ou incliné vers l'intérieur, que ce soit un profil méridien de nappe de carcasse tendu (courbure faible) ou non tendu (courbure forte), que ce soit un deuxième flanc avec anneau additionnel ou non, il est, pour la facilité de montage du pneumatique et l'optimisation du volume interne de la jante, avantageux que les deux sièges de
- 10 bourrelets aient des diamètres différents, le deuxième bourrelet ayant préférentiellement le diamètre le plus grand et étant le bourrelet situé à l'intérieur du véhicule équipé des pneumatiques considérés.

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux comprises à l'aide de la description qui suit et qui se réfère au dessin, illustrant à titre non limitatif des

15 exemples d'exécution, dessin sur lequel,

- la figure 1 représente schématiquement une variante simplifiée de l'ensemble conforme à l'invention,
- la figure 2 représente de la même manière une deuxième variante,
- 20 - la figure 3 représente une variante de pneumatique asymétrique,
- la figure 4 représente une deuxième variante de pneumatique asymétrique.

Le pneumatique P, représenté en section méridienne sur la figure 1, est un pneumatique symétrique par rapport au plan équatorial XX'. Il comprend une bande

25 de roulement 7 reliée à deux bourrelets B par deux flancs. L'armature de carcasse 1 est composée d'une seule nappe 1A radiale d'éléments de renforcement textiles et radiaux, et ancrée dans chaque bourrelet B par enroulement autour d'un élément d'ancrage 2, qui est une tringle de type "tressé", pour former un retournement 1'A. Ledit retournement 1'A entoure, après un premier passage sous la tringle et en allant

30 axialement de l'intérieur à l'extérieur, un profilé ou coin 3 de mélange

caoutchouteux de forte dureté Shore A, supérieure à 65 points . Le profilé 3 présente une section sous forme de secteur circulaire avec deux côtés 31 et 32 issus d'un sommet A localisé sous la section de la tringle 2, le côté radialement externe 31 faisant avec une parallèle à l'axe de rotation un angle α_1 aigu, compris entre 20° et 70° et ouvert radialement vers l'extérieur, et le côté radialement interne 32 faisant avec ladite parallèle un angle α_2 aigu compris entre 0° et 30° et ouvert radialement vers l'intérieur. Un troisième côté 30 opposé au sommet A complète la section du coin 3. Le retournement 1'A forme, après passage sous tringle, le côté radialement supérieur 31 puis le côté 30 opposé au sommet A, puis le côté 32 radialement inférieur, pour ensuite repasser sous la tringle 2 et remonter radialement dans le bourrelet B ; pour posséder une extrémité radialement plus éloignée de l'axe de rotation que le centre de gravité de la section méridienne de la tringle 2.

Le profil méridien de l'unique nappe de carcasse 1A, lorsque le pneumatique est monté sur sa jante de service J et gonflé à sa pression de service, a un sens de courbure constant sur toute sa longueur, et est tel que la tangente TT' au point de tangence T dudit profil avec la tringle 2 des bourrelets B fait avec l'axe de rotation un angle ϕ_2 ouvert axialement et radialement vers l'extérieur et égal à 50° .

L'inclinaison de ladite tangente, non seulement permet un meilleur serrage sur jante des bourrelets ainsi constitués, une meilleure résistance au décroincement, une bonne tenue vis à vis du déroulement d'armature de carcasse, mais aussi d'utiliser pour le type de bourrelet considéré une jante étroite d'où une meilleure protection des parties axialement extérieures de bourrelet et de jante, et ce sans dégrader les rigidités des flancs et bourrelets du pneumatique.

Le bourrelet B du pneumatique considéré est un bourrelet dont le talon est axialement à l'intérieur et la pointe axialement à l'extérieur. Il présente un profil ou contour extérieur composé, en allant axialement de l'intérieur à l'extérieur, d'une paroi 12D sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation, paroi qui peut éventuellement prendre latéralement appui sur la face axialement extérieure d'un

anneau de soutien de bande de roulement de pneumatique, ladite paroi 12D du bourrelet B étant prolongée axialement à l'extérieur par une génératrice tronconique 12C, faisant avec une parallèle à l'axe de rotation un angle de 45° , ouvert axialement vers l'intérieur et radialement vers l'extérieur. Ladite

5 génératrice 12C est elle-même prolongée axialement à l'extérieur par une seconde génératrice tronconique 12B de siège de bourrelet faisant avec la direction de l'axe de rotation un angle égal à 15° , ouvert axialement vers l'intérieur et radialement vers l'extérieur. Ladite génératrice 12B est dite inclinée vers l'extérieur, son extrémité axialement extérieure étant sur un cercle de diamètre inférieur au diamètre du cercle

10 sur lequel se trouve son extrémité axialement intérieure. Une génératrice tronconique 12A, prolongeant axialement à l'extérieur la génératrice 12B et faisant avec la direction de l'axe de rotation un angle égal à 45° , ouvert axialement et radialement vers l'extérieur, ainsi qu'une paroi 12E, courbe dans l'exemple décrit, complètent le contour du bourrelet B. Alors que la génératrice 12B prendra appui sur

15 le siège de jante 21, incliné vers l'extérieur, la génératrice 12A prendra appui sur la paroi axialement intérieure de la saillie ou hump 22 de la jante 2, inclinée d'un angle égal à l'angle que fait la génératrice 12A. La portion de bourrelet, adjacente à la paroi 12D et à la génératrice 12C, constitue, vue en section méridienne, le talon du bourrelet B. La portion de bourrelet, adjacente à la génératrice 12B, à la

20 génératrice 12A et partiellement à la paroi 12E, constitue la pointe du bourrelet B.

Un anneau additionnel de renforcement 4 inextensible est disposé dans le flanc 5 du pneumatique, et le centre de gravité G_4 de sa section méridienne est radialement situé à une distance H_2 de la base du bourrelet égale à 31% de la hauteur H du

25 pneumatique (mesurée d'une part sur le pneumatique monté sur jante et gonflé à la pression recommandée et d'autre part par rapport à la base de bourrelet qui est aussi base de jante). On entend conventionnellement par base d'un bourrelet la droite parallèle à l'axe de rotation du pneumatique et passant par le point de la génératrice du siège de bourrelet radialement le plus éloigné dudit axe de rotation. Ledit anneau

30 additionnel 4 sépare le flanc renforcé par l'armature de carcasse 1 en deux parties

distinctes, d'une part axialement et d'autre part radialement. La partie axialement extérieure est renforcée par la nappe de carcasse 1, alors que la partie axialement intérieure est la partie de flanc renforcée dans la partie radialement inférieure par un profilé 6 de mélange caoutchouteux unique de grande dureté Shore A égale à 70 points. Par contre la partie radialement supérieure de flanc de hauteur radiale H_1 est la partie où la nappe de carcasse 1A est pratiquement recouverte axialement à l'intérieur de la seule couche de gomme intérieure 8 : ladite partie est en conséquence de faibles rigidités, et dite partie pneumatique de flanc, alors que la deuxième partie radialement inférieure de hauteur H_2 avec présence du profilé 6 est dite partie structurelle. La dureté Shore A est mesurée selon la norme ASTM D2240.

L'épaisseur du profilé 6, sensiblement constante sur sa hauteur, est en moyenne égale, dans le cas étudié, à 7 mm. Ladite deuxième partie radialement inférieure est fortement inclinée par rapport à la direction axiale. On admet que l'inclinaison de ladite partie est représentée par la direction de la droite D qui réunit les centres de gravité des sections méridiennes respectivement G_2 de la tringle d'ancrage 2 et G_4 de l'anneau additionnel 4 : ladite droite D fait avec la direction axiale un angle ϕ_1 ouvert axialement et radialement vers l'extérieur au plus égal à 70° , et dans le cas décrit égal à 59° .

Le pneumatique représenté sur la figure 2 diffère de celui de la figure 1 par les trois caractéristiques principales suivantes :

- l'armature de carcasse est formée d'au moins deux nappes 1A et 1B de carcasse, au moins une nappe radiale 1A qui est la nappe axialement extérieure à l'anneau additionnel 4 de flanc, et au moins une nappe radiale 1B située axialement à l'intérieur dudit anneau,

- la nappe ancrée par enroulement dans le bourrelet B à la tringle 2 est la nappe axialement intérieure 1B, et le retournement 1'B ainsi formé entoure de même que précédemment un profilé ou coin 3 de mélange caoutchouteux de forte dureté Shore A. Le retournement 1'B forme par contre, après passage sous tringle 2, le côté

radialement inférieur 32 puis le côté 30 opposé au sommet A, puis le côté 31 radialement supérieur, pour ensuite repasser sous la tringle 2 et remonter radialement dans le bourrelet B, pour posséder une extrémité radialement plus éloignée de l'axe de rotation que le centre de gravité de la section méridienne de la tringle 2. Ladite extrémité est suffisamment éloignée dudit axe pour que la longueur de jonction entre le retournement 1'B et le bord de la nappe axialement externe 1A, qui n'est pas enroulée autour de la tringle 2, soit suffisante pour résister aux efforts de tension existants. Les nappes de carcasse 1A et 1B enserrant dans la partie radialement inférieure du flanc 5 du pneumatique le profilé 6 de mélange caoutchouteux à haute dureté Shore A.

- Le flanc 5 est renforcé axialement à l'intérieur par un profilé 80 de caoutchouc sous forme de croissant avec une épaisseur maximale sensiblement au-dessus sur la ligne de plus grande largeur axiale du pneumatique, ladite épaisseur pouvant être comprise entre 5 et 15 mm suivant les dimensions et types de pneumatique étudiés.

Les deux exemples qui précèdent concernent des pneumatiques présentant un plan de symétrie, qui est le plan équatorial XX'. Les deux exemples qui suivent concernent par contre des pneumatiques dits asymétriques. Le pneumatique, montré sur la figure 3, a une dissymétrie pouvant se caractériser principalement par la présence,

a) d'un côté du plan équatorial, de premiers flanc et bourrelet tels que décrits ci-dessus, c'est-à-dire

a-1) avec un premier bourrelet B_E à siège incliné $12B_E$ vers l'extérieur et comportant un coin 3_E de caoutchouc de forte dureté Shore A, autour duquel est enroulé le retournement 1'B d'une nappe de carcasse 1B, nappe dont le profil méridien présente au point de tangence T_E avec l'élément annulaire d'ancrage 2_E une tangente $T_E T'_E$ faisant avec l'axe de rotation un angle ϕ_{2E} au plus égal à 70° ,

a-2) avec un premier flanc 5_E comportant un anneau additionnel de flanc, 4_E axialement à l'extérieur duquel se trouve au moins une nappe de carcasse 1A,



b) de l'autre côté dudit plan équatorial, de deuxième flanc 5_I et bourrelet B_I usuels, c'est-à-dire

b-1) avec un deuxième bourrelet B_I à siège $12B_I$ incliné vers l'intérieur renforcé par un élément d'ancrage 2_I autour duquel vient s'enrouler au moins une nappe de carcasse $1B$, ledit élément 2_I étant surmonté radialement d'un profilé de caoutchouc sensiblement de forme triangulaire,

b-2) avec un deuxième flanc 5_I renforcé par au moins une nappe de carcasse $1B$ sans la présence d'anneau additionnel de flanc 4.

10 Le premier bourrelet B_E du pneumatique de la figure 3, destiné à être monté sur une jante dont le premier siège de jante est incliné vers l'extérieur, est identique à celui montré sur la figure 2, et le flanc 5_E est, comme dans les exemples précédents renforcé par un anneau additionnel 4_E de flanc. Quant au deuxième bourrelet B_I , destiné à être monté sur une jante avec rebord de jante perpendiculaire à l'axe de rotation et siège de jante incliné vers l'intérieur ou éventuellement plat, il est
15 simplement renforcé par un élément d'ancrage ou tringle 2_I , surmonté radialement d'un profilé généralement de forme triangulaire et prolongé radialement par un flanc n'ayant aucun renfort additionnel. Le pneumatique asymétrique de la figure 3 comprend donc une armature de carcasse formée de deux nappes $1B$ et $1A$ de câbles textiles radiaux, la nappe axialement intérieure $1B$ étant enroulée dans chaque
20 bourrelet à une tringle 2 d'ancrage pour former des retournements $1'B_E$ et $1'B_I$, et la nappe de carcasse axialement extérieure $1A$ étant dans chaque bourrelet axialement adjacente aux retournements $1'B_E$ ou $1'B_I$ de la nappe $1B$.

25 Si, dans l'exemple qui précède, les profils méridiens de la nappe de carcasse $1B$ ancrée aux tringles 2_E et 2_I ont, aux points de tangence T_E et T_I des dits profils avec les tringles 2_E et 2_I des tangentes $T_E T'_E$ et $T_I T'_I$ faisant avec l'axe de rotation des angles ϕ_{2E} et ϕ_{2I} sensiblement égaux, il est avantageux, pour améliorer le comportement de certains véhicules sur route, de différencier de part et d'autre du
30 plan équatorial les profils méridiens de nappes de carcasse ancrées aux tringles de

bourrelets. Le pneumatique montré sur la figure 4 comprend une armature de carcasse composée de deux nappes 1A et 1B. La nappe de carcasse 1A, axialement extérieure, est, du premier côté du plan équatorial (à gauche sur la figure 4), ancrée à la tringle 2_E de bourrelet par enroulement pour former un retournement 1'A_E tel que

5 décrit dans les exemples montrés sur les figures 1 et 2, c'est-à-dire un retournement formant les côtés d'un profilé ou coin 3_E de mélange caoutchouteux de forte dureté. Elle n'est pas, du deuxième côté dudit plan équatorial (à droite sur la figure 4), ancrée à la tringle 2_I par enroulement mais possède un bord axialement adjacent au retournement 1'B_I de la nappe 1B axialement intérieure. La dite nappe 1B, qui forme

10 du deuxième côté du plan équatorial un retournement simple 1'B_I remontant radialement dans le bourrelet, par contre a du premier côté dudit plan un bord accolé de manière adjacente au retournement 1'A_E de la nappe axialement extérieure 1A. Les deux bourrelets B_E et B_I sont du type à sièges inclinés vers l'extérieur et destinés à être montés sur une jante ayant de chaque côté du plan équatorial des sièges de

15 jante dont les extrémités axialement intérieures sont sur de cercles de diamètres supérieurs aux diamètres des cercles sur lesquels se trouvent leurs extrémités axialement extérieures, les dits sièges étant prolongés axialement à l'extérieur par des saillies ou humps de faible hauteurs. Quant aux deux flancs 5_E et 5_I, outre par les deux nappes de carcasse, ils sont renforcés par deux anneaux additionnels 4_E et 4_I

20 axialement à l'intérieur de la nappe 1A, et ayant des sections méridiennes dont les centres de gravité sont sensiblement à égale distance de l'axe de rotation du pneumatique. Du premier côté du plan équatorial, la droite D_E, joignant les centres de gravité G2_E et G4_E, respectivement de la tringle 2_E et de l'anneau 4_E, fait avec l'axe de rotation un angle ϕ_{1E} de 55°, alors que la tangente T_ET'_E au profil méridien de la nappe 1A au point de tangence T_E avec la tringle 2_E fait avec l'axe de rotation

25 un angle ϕ_{2E} égal à 42°. Du deuxième côté du plan équatorial, le flanc 5_I du pneumatique est dit plus tendu, dans le sens où la tangente T_IT'_I au profil méridien de la nappe 1B au point de tangence T_I avec la tringle 2_I fait avec l'axe de rotation un angle ϕ_{2I} plus grand que l'angle ϕ_{2E} , puisque égal à 75° et où la droite D_I joignant

30 les centres de gravité G2_I et G4_I des sections méridiennes respectivement de la



tringle 2_I et de l'anneau 4_I fait avec ledit axe de rotation un angle ϕ_{II} égal à 85°, et donc très inférieur à l'angle ϕ_{IE} .

Les figures 3 et 4 montrent une autre asymétrie, qui est très avantageuse pour la facilité de montage et démontage des pneumatiques sur et de leurs jantes de service. Ladite asymétrie consiste à avoir des pneumatiques dont les bourrelets ont des diamètres différents. Par définition, le diamètre d'un bourrelet est la distance séparant les deux points d'intersection, diamétralement opposés et les plus éloignés de l'axe de rotation, des génératrices de sièges de jante avec les génératrices des parois axialement adjacentes aux dits sièges. Dans le cas d'un siège dit incliné vers l'extérieur, le diamètre d_E (figure 1) est mesuré au niveau de l'intersection de la génératrice 12B de siège avec la génératrice 12C axialement intérieure. Dans le cas d'un bourrelet usuel, ledit diamètre d_I est mesuré au niveau de l'intersection de la génératrice de siège avec la génératrice de la paroi verticale de bourrelet (figure 3 côté droit). La différence de diamètre relative $(d_I - d_E)/d_E$ peut être comprise entre 3% et 10%.

REVENDECATIONS.

- 1 – Pneumatique P comprenant au moins deux bourrelets B réunis à une bande de roulement (7) par l'intermédiaire de deux flancs (5), au moins le premier bourrelet B
5 ayant un siège (12B) dont la génératrice a l'extrémité axialement intérieure sur un cercle de diamètre supérieur au diamètre du cercle sur lequel se trouve l'extrémité axialement extérieure, et une armature de carcasse (1), formée d'au moins une nappe (1A, 1B), ancrée dans ledit premier bourrelet B à au moins un élément annulaire d'ancrage (2) de bourrelet, et dont le profil méridien, lorsque le pneumatique est
10 monté sur sa jante de service et gonflé à sa pression recommandée, a une tangente TT', au point de tangence T dudit profil avec l'élément d'ancrage (2) dudit premier bourrelet, faisant avec l'axe de rotation un angle ϕ_2 ouvert vers l'extérieur au plus égal à 70° , caractérisé en ce que le flanc (5) prolongeant radialement ledit premier bourrelet comprend un anneau additionnel (4) de flanc inextensible situé axialement
15 à l'intérieur d'au moins une nappe d'armature de carcasse (1A), nappe dite axialement extérieure, un profilé (6) de mélange caoutchouteux étant radialement situé entre l'élément annulaire d'ancrage (2) de bourrelet et l'anneau additionnel (4) de flanc, et axialement situé à l'intérieur de la nappe axialement extérieure (1A).
- 20 2 - Pneumatique P selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'anneau additionnel de flanc (4) est situé radialement à une distance H_2 de la base du bourrelet au plus égale aux deux tiers de la hauteur H sur jante du pneumatique.
- 25 3 – Pneumatique P selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la droite D, joignant les deux centres de gravité G_2 et G_4 des sections méridiennes des tringle d'ancrage (2) et anneau de flanc (4), fait un angle ϕ_1 ouvert vers l'extérieur d'au plus 70° avec la direction axiale.



4 – Pneumatique P selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le profilé (6) caoutchouteux entre élément d'ancrage (2) et anneau additionnel (4) est composé d'au moins un mélange dont la dureté Shore A au moins égale à 65 points.

5 5 – Pneumatique P selon la revendication 4, caractérisé en ce que la nappe d'armature de carcasse (1A, 1B) est ancrée par enroulement autour d'une tringle (2) à section quasi-circulaire, pour former un retournement (1'A, 1'B) s'étendant dans un profilé (3) de mélange caoutchouteux de forte dureté Shore A, profilé (3) sous forme de coin de section transversale correspondant à un secteur circulaire avec un
10 sommet A radialement sous la tringle d'ancrage (2), sommet A dont sont issus deux côtés (31, 32), le côté radialement supérieur (31) faisant avec l'axe de rotation un angle compris entre 20° et 70°, et le côté radialement inférieur (32) faisant avec le même axe un angle compris entre 0° et 30°, les dits deux côtés étant réunis par un troisième côté (30) opposé au sommet A.

15

6 – Pneumatique P selon la revendication 5, caractérisé en ce que le retournement (1'A, 1'B) de la nappe (1A, 1B) d'armature de carcasse a une longueur telle qu'il est en contact avec le périmètre total du profilé (3) ou coin, et forme ainsi les deux côtés radialement externe et interne (31, 32) du profilé de caoutchouc ainsi que le côté
20 (30) opposé au sommet ou centre A dudit profilé (3), son extrémité étant située axialement au-delà du point d'intersection A des deux côtés externe et interne (31, 32).

7 – Pneumatique P selon la revendication 6, caractérisé en ce que le retournement
25 (1'A, 1'B) de la nappe (1A, 1B) de carcasse forme en premier lieu le côté radialement externe (31) du profilé ou coin (3), puis ensuite le côté (30) opposé au sommet A dudit profilé (3), puis en dernier lieu le côté radialement interne (32) pour se terminer au delà du point de jonction A des deux côtés externe et interne (31, 32).

8 – Pneumatique P selon la revendication 6, caractérisé en ce que le retournement (1'A, 1'B) de la nappe (1A, 1B) de carcasse forme en premier lieu le côté radialement interne (32) du profilé (3), puis le côté opposé (30) au sommet A dudit profilé (3), puis en dernier lieu le côté radialement externe (31) pour se terminer au delà du point de jonction A des deux côtés externe et interne (31, 32).

9 – Pneumatique P selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'armature de carcasse est composée d'au moins deux nappes (1A et 1B) de carcasse, la dite deuxième nappe (1B), dite nappe axialement intérieure, étant axialement à l'intérieur de l'anneau additionnel de flanc (4) et à l'intérieur du profilé (6) radialement situé entre l'élément d'ancrage (2) et ledit anneau additionnel (4).

10 – Pneumatique P selon la revendication 9, caractérisé en ce que, axialement à l'intérieur de la nappe de carcasse (1B) la plus axialement à l'intérieur, est disposé un profilé (80) de caoutchouc sous forme de croissant, avec une épaisseur la plus forte sensiblement au niveau de la ligne de plus grande largeur axiale du pneumatique et la plus faible au niveau respectivement des bords d'armature de sommet et de l'élément d'ancrage (2).

11 – Pneumatique P selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les premiers bourrelet B_E et flanc (5_E) et les deuxièmes bourrelet B_I et flanc (5_I) sont symétriques par rapport au plan équatorial XX' du pneumatique P.

12 – Pneumatique selon la revendication 3, caractérisé en ce que les premiers bourrelet B_E et flanc (5_E) et les deuxièmes bourrelet B_I et flanc (5_I) sont dissymétriques par rapport au plan équatorial XX' du pneumatique.

13 - Pneumatique selon la revendication 12, caractérisé en ce que le deuxième bourrelet B_I a un siège (12B_I) dont la génératrice a son extrémité axialement intérieure sur un cercle de diamètre supérieur au diamètre du cercle sur lequel se



trouve son extrémité axialement extérieure, au moins la nappe radiale formant l'armature de carcasse ayant un profil méridien, lorsque le pneumatique est monté sur sa jante de service et gonflé à sa pression recommandée, avec un sens de courbure constant dans ledit deuxième bourrelet B_I et le flanc (5_I) le prolongeant radialement, et une tangente $T_I T'_I$ au point de tangence T_I dudit profil avec l'élément d'ancrage 2_I de bourrelet faisant avec l'axe de rotation un angle ϕ_{2I} ouvert vers l'extérieur au moins égal à 20° .

14 – Pneumatique selon la revendication 13, caractérisé en ce que la tangente $T_I T'_I$ au point de tangence T_I dudit profil avec l'élément d'ancrage 2_I de deuxième bourrelet B_I fait avec l'axe de rotation un angle ϕ_{2I} ouvert vers l'extérieur au plus égal à 90° et supérieur à l'angle ϕ_{2E} que fait, avec l'axe de rotation, la tangente $T_E T'_E$ au profil méridien de nappe de carcasse au point de tangence T_E dudit profil avec l'élément d'ancrage 2_E de premier bourrelet B_E .

15 – Pneumatique selon la revendication 14, caractérisé en ce que le deuxième flanc (5_I) comprend un anneau additionnel de flanc (4_I) inextensible situé axialement à l'intérieur d'au moins une nappe d'armature de carcasse $(1A, 1B)$, nappe dite axialement extérieure, un profilé de mélange caoutchouteux étant radialement situé entre l'élément annulaire (2_I) d'ancrage du deuxième bourrelet B_I et l'anneau additionnel (4_I) de deuxième flanc (5_I) , et axialement situé à l'intérieur de la nappe axialement extérieure $(1A)$.

16 – Pneumatique selon la revendication 12, caractérisé en ce que le deuxième bourrelet B_I a un siège $(12B_I)$ dont la génératrice a son extrémité axialement intérieure sur un cercle de diamètre inférieur au diamètre du cercle sur lequel se trouve son extrémité axialement extérieure, ledit deuxième bourrelet étant destiné à être monté sur un siège de jante usuel prolongé axialement à l'extérieur par un rebord de jante.

17 – Pneumatique selon la revendication 16, caractérisé en ce que au moins la nappe (1A, 1B) formant l'armature de carcasse a un profil méridien, lorsque le pneumatique est monté sur sa jante de service et gonflé à sa pression recommandée, avec un sens de courbure constant dans ledit deuxième bourrelet B_I et le flanc (5_I) le prolongeant radialement, et une tangente $T_I T'_I$ au point de tangence T_I dudit profil avec l'élément d'ancrage (2_I) de deuxième bourrelet B_I faisant avec l'axe de rotation un angle ϕ_{2I} ouvert vers l'extérieur supérieur à l'angle ϕ_{2E} que fait, avec l'angle de rotation, la tangente $T_E T'_E$ au profil méridien de nappe de carcasse au point de tangence T_E dudit profil avec l'élément d'ancrage (2_E) de premier bourrelet B_E .

18 – Pneumatique selon la revendication 17, caractérisé en ce que le deuxième flanc (5_I) comporte un anneau additionnel de flanc (4_I), le profil méridien d'au moins la nappe formant l'armature de carcasse ancrée à l'élément d'ancrage (2_I) du deuxième bourrelet B_I ayant une tangente $T_I T'_I$ au point de tangence T_I dudit profil avec l'élément d'ancrage (2_I) de deuxième bourrelet B_I faisant avec l'axe de rotation un angle ϕ_{2I} ouvert vers l'extérieur au plus égal à 90°.

20 – Pneumatique selon la revendication 12, caractérisé en ce que les premier et deuxième bourrelets B_E et B_I ont des diamètres d_E et d_I différents.

21 – Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 20, caractérisé en ce que l'armature de carcasse (1) comprend au moins une nappe de carcasse (1A, 1B) à éléments de renforcement radiaux.

17 – Pneumatique selon la revendication 16, caractérisé en ce que au moins la nappe (1A, 1B) formant l'armature de carcasse a un profil méridien, lorsque le pneumatique est monté sur sa jante de service et gonflé à sa pression recommandée, avec un sens de courbure constant dans ledit deuxième bourrelet B_I et le flanc (5_I) le prolongeant radialement, et une tangente $T_I T'_I$ au point de tangence T_I dudit profil avec l'élément d'ancrage (2_I) de deuxième bourrelet B_I faisant avec l'axe de rotation un angle ϕ_{2I} ouvert vers l'extérieur supérieur à l'angle ϕ_{2E} que fait, avec l'angle de rotation, la tangente $T_E T'_E$ au profil méridien de nappe de carcasse au point de tangence T_E dudit profil avec l'élément d'ancrage (2_E) de premier bourrelet B_E .

18 – Pneumatique selon la revendication 17, caractérisé en ce que le deuxième flanc (5_I) comporte un anneau additionnel de flanc (4_I), le profil méridien d'au moins la nappe formant l'armature de carcasse ancrée à l'élément d'ancrage (2_I) du deuxième bourrelet B_I ayant une tangente $T_I T'_I$ au point de tangence T_I dudit profil avec l'élément d'ancrage (2_I) de deuxième bourrelet B_I faisant avec l'axe de rotation un angle ϕ_{2I} ouvert vers l'extérieur au plus égal à 90°.

19 – Pneumatique selon la revendication 12, caractérisé en ce que les premier et deuxième bourrelets B_E et B_I ont des diamètres d_E et d_I différents.

20 – Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que l'armature de carcasse (1) comprend au moins une nappe de carcasse (1A, 1B) à éléments de renforcement radiaux.

1 / 4

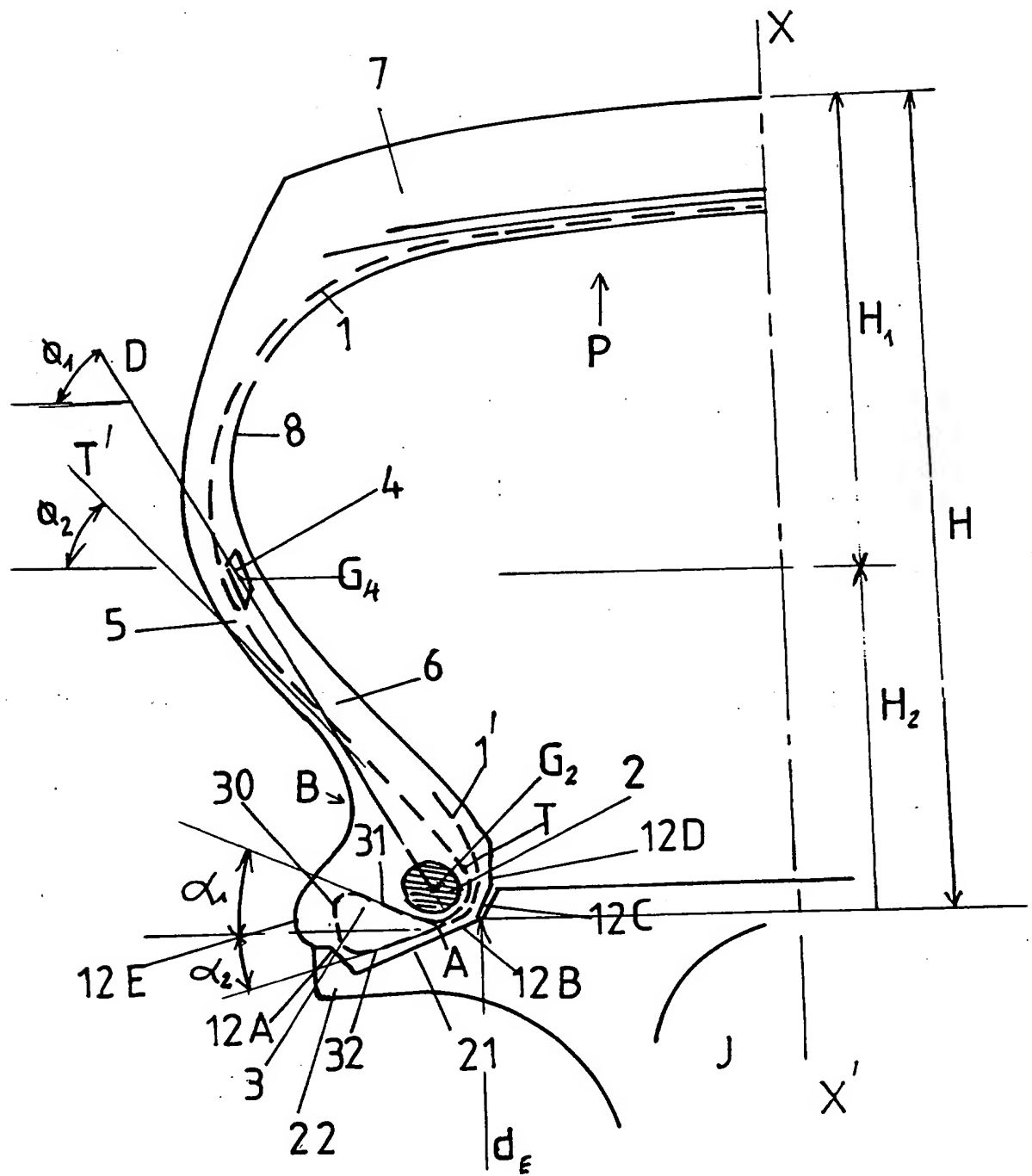


FIG 1



2 / 4

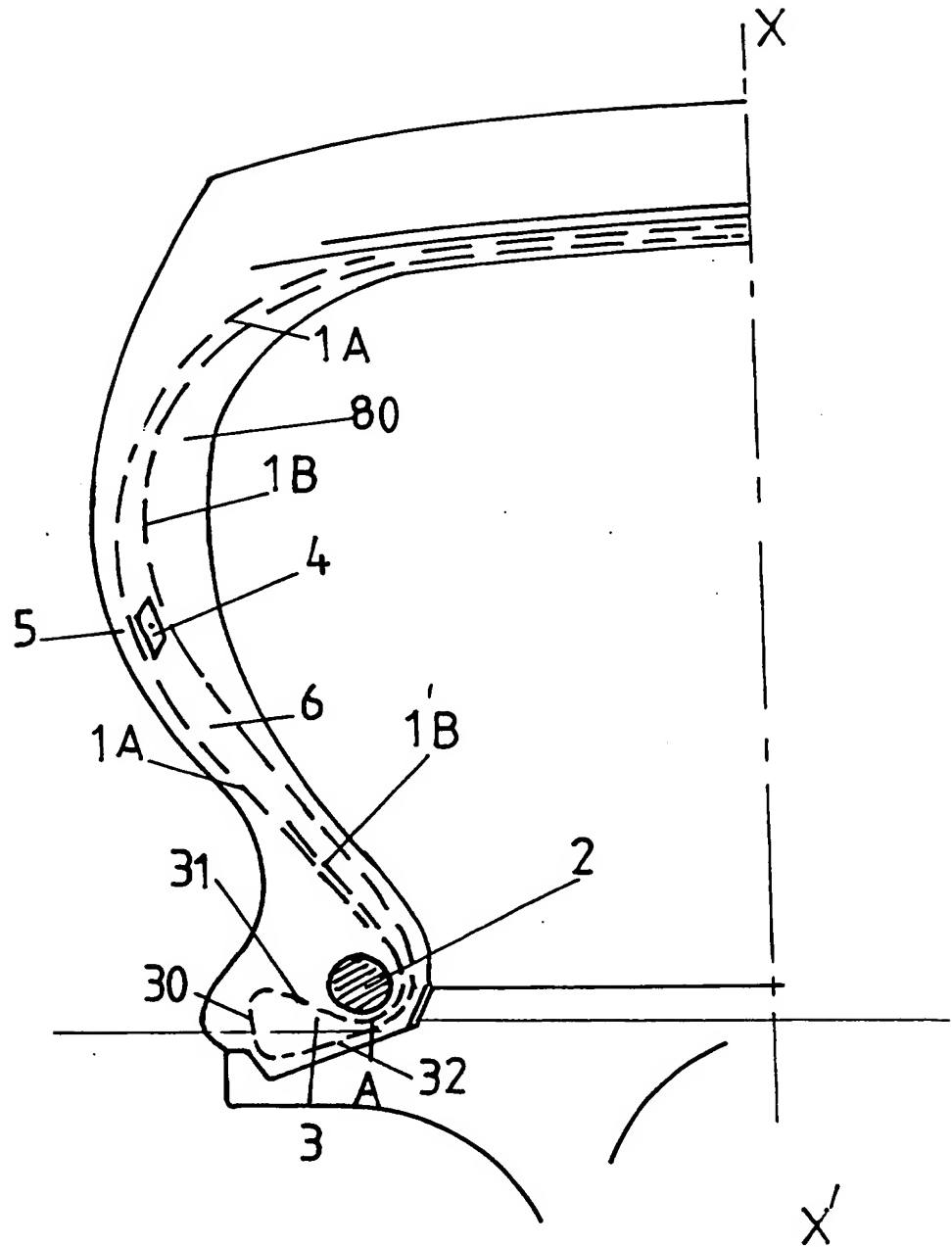


FIG 2

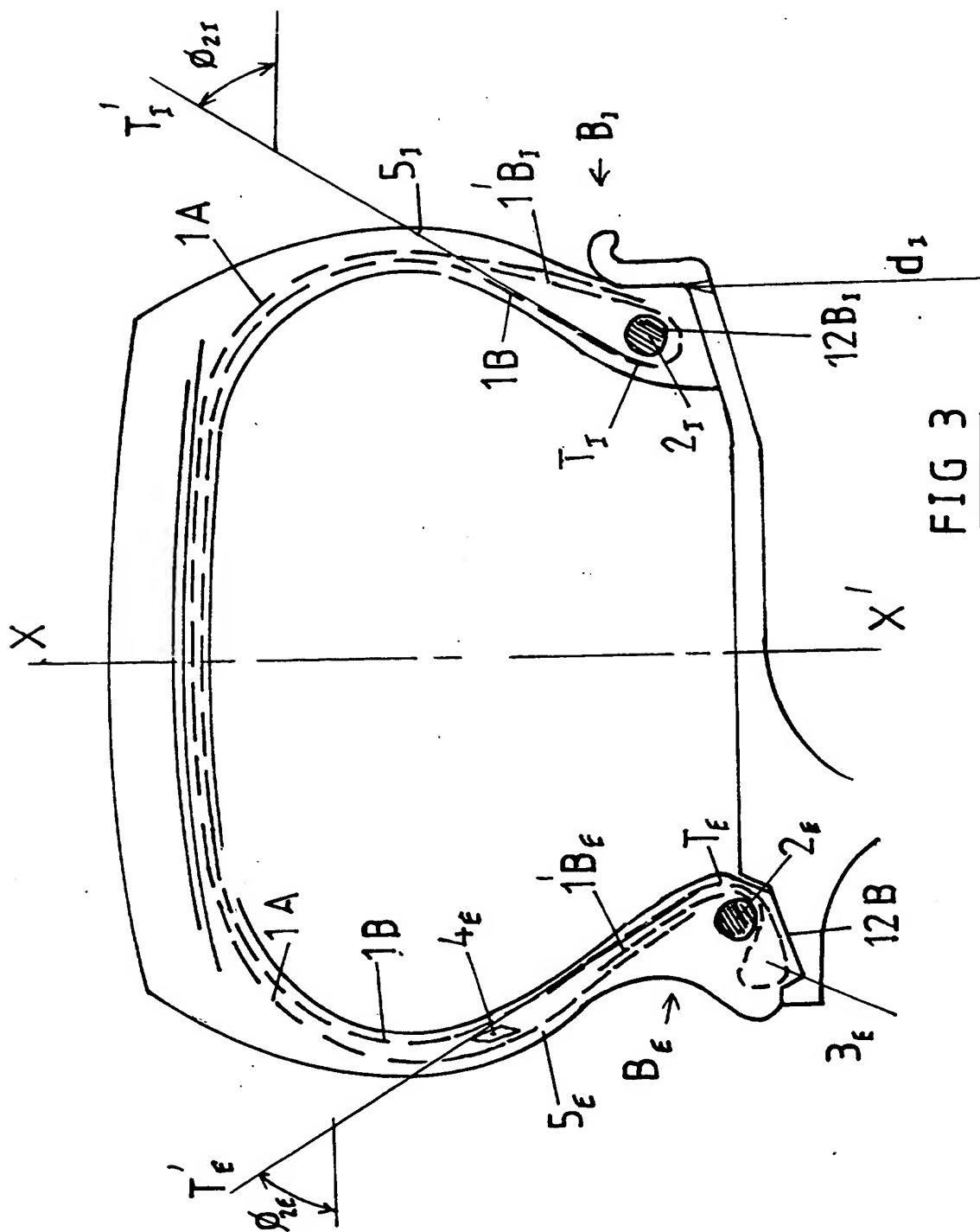


FIG 3

4 / 4

